

УДК 674.05

А. П. Фридрих, кандидат технических наук, доцент (БГТУ);
О. И. Костюк, аспирант (БГТУ)

ВЛИЯНИЕ ПОРОДЫ НА МОЩНОСТЬ РЕЗАНИЯ ПРИ ШЛИФОВАНИИ

Статья посвящена особенностям обработки древесины методом шлифования. Рассматривается исследование влияния пород древесины на мощность резания при переменных режимах шлифования, таких как скорость резания, скорость подачи, припуск на обработку, длина шлифуемой поверхности и т. д. В работе описан характер влияния различных пород древесины на показатель мощности.

Article is devoted to features of processing of wood by a grinding method. In this article wood research on cutting capacity is considered at variable modes of grinding, such as speed of cutting, speed of giving, an allowance on processing, length of a ground surface etc. In work nature of influence of various breeds of wood on power an indicator is described.

Введение. Основными параметрами режима шлифования (для шкурки выбранной зернистости) являются удельное давление на шлифуемой поверхности, направление шлифования относительно волокон древесины, скорость резания, скорость подачи, длина контакта шкурки с древесиной.

Основная часть. С учетом современных требований к процессам шлифования нами проведены исследования затрат мощности на шлифование древесины сосны, березы, ольхи и дуба электрокорундовым шлифовальным инструментом зернистостью P80, P120, P150, P320. Длина заготовок составляет 1000 мм, ширина – 150 мм, базовая толщина 35, 40 мм. Исследования проводились на экспериментальной установке, разработанной на кафедре деревообрабатывающих станков и инструментов. В качестве базовой машины при разработке экспериментальной установки принят трехагрегатный шлифовальный станок с числовым программным обеспечением (рис. 1 и 2).



Рис. 1. Станок модели «Houfek Bulldog FRC-910»

Известно, что в ходе шлифования абразивные зерна снимают с обрабатываемой поверх-

ности такое количество стружки, которое помещается в пространстве между абразивными зернами. При большой длине пути абразинго зерна в контакте с древесиной объем срезаемой стружки может превысить объем межзерновой впадины. Когда стружка переполняет межзерновое пространство, она оттесняет шлифовальную шкурку от поверхности древесины, поэтому при превышении некоторой длины контакта производительность ее быстро снижается [1].



Рис. 2. Базовая конфигурация калибровально-шлифовального узла

Все исследования проводились на скорости резания $v = 18$ м/с при изменении скорости подачи $v_s = 4, 6, 8$ м/мин и высоты припуска 0,2; 0,4; 0,5 мм. Регистрация мощности осуществлялась с интервалом 3 м погонных при полном периоде стойкости шлифовальной шкурки. Критерием остановки процесса шлифования явилось наличие прижогов на поверхности древесины и инструмента. Зависимости мощности резания (шлифования) от длины обработанной поверхности древесины березы при скорости резания $v = 18$ м/с и скорости подачи $v_s = 4, 6, 8$ м/мин, величине на обработку $h = 0,4$ мм представлены на рис. 3, 4 и 5.

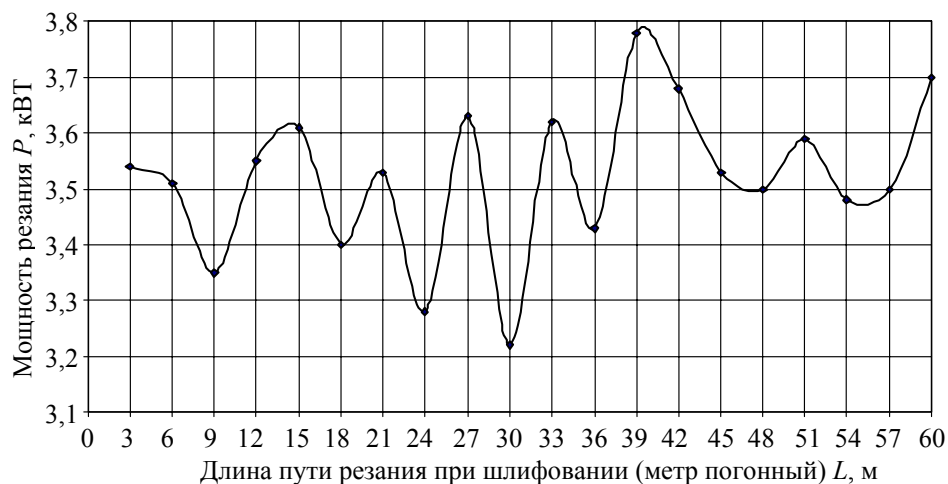


Рис. 3. Зависимость мощности шлифования от длины обработки древесины березы при скорости подачи 4 м/мин

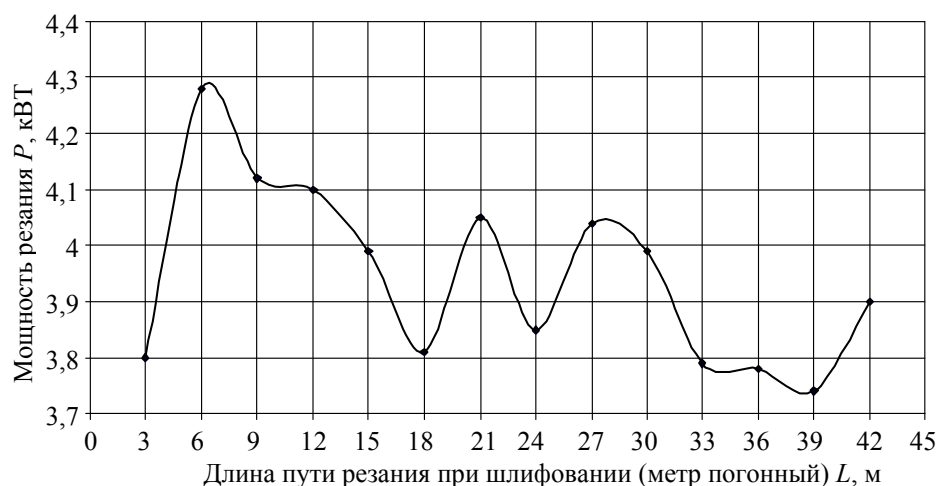


Рис. 4. Зависимость мощности шлифования от длины обработки древесины березы при скорости подачи 6 м/мин

Зависимость мощности резания (шлифования) от длины обработанной поверхности древесины ольхи при скорости резания $v = 18$ м/с и скорости подачи $v_s = 4$ м/мин, величине на обработку $h = 0,4$ мм представлены на рис. 6.

Исследования механической обработки древесных материалов выявили, что на выходные показатели процесса резания оказывают влияние многочисленные факторы и их взаимосвязи.

Используя рекомендации профессора А. С. Воскресенского и анализ результатов исследований по литературным источникам, все переменные факторы распределены на три основные группы. В эти группы включены переменные, которые в той или иной степени влияют на обоснованные в литературном обзоре выходные показатели при шлифовании натуральной древесины.

Результаты выполненной работы представлены в таблице. Анализ приведенных в таблице переменных факторов показывает, что все обобщенные показатели процесса резания яв-

ляются как зависимыми, так и независимыми. Ввиду этого исследовать одновременно влияние всех факторов в их сложном взаимодействии невозможно.

Как видно из графиков, при обработке древесины березы мощность на резание (шлифования) не имеет линейной зависимости, а имеет место зависимость криволинейная с увеличением и уменьшением мощности при изменении пути резания. Это можно объяснить различным количеством зерен, находящихся на площади контакта. Количество активных, т. е. взаимодействующих с обрабатываемой поверхностью, зерен зависит от зернистости инструмента, степени его округления, площади контакта с обрабатываемым изделием и характеристик режима шлифования.

Этими же параметрами в основном определяется толщина срезаемой стружки и, следовательно, качество обработанной поверхности, производительность процесса и стойкость стружки [2].

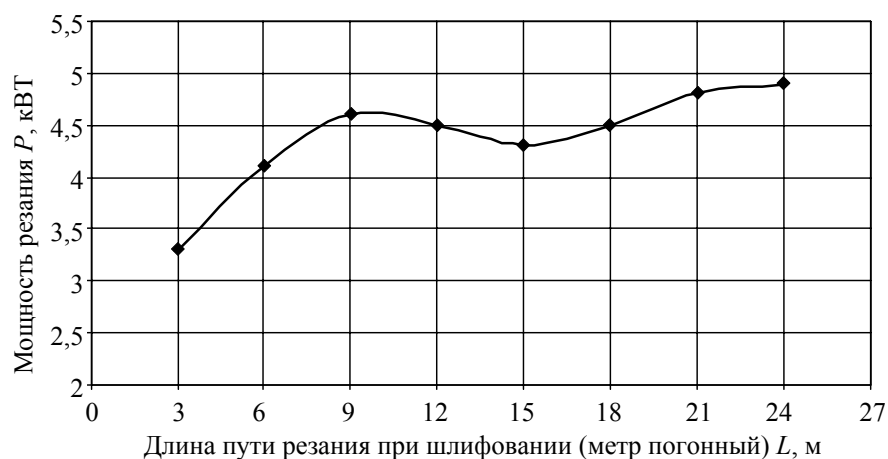


Рис. 5. Зависимость мощности шлифования от длины обработки древесины березы при скорости подачи 8 м/мин



Рис. 6. Зависимость мощности шлифования от длины обработки древесины ольхи при скорости подачи 4 м/мин

**Сводная таблица переменных факторов,
учитываемых при механической обработке натуральной древесины
методом ленточного шлифования**

Переменные факторы	Влияние на выходные показатели		
	силовые	качественные	стойкостные
1. Факторы, относящиеся к обрабатываемому материалу			
1.1. Порода древесины	+	+	+
1.2. Направление волокон	+	+	+
1.3 Плотность древесины	+	+	+
2. Факторы, относящиеся к шлифовальной ленте			
2.1. Номер зернистости шлифовальной ленты	+	+	+
2.2. Материал абразивных зерен	–	–	+
2.3. Метод насыпки	–	+	–
2.4. Длина шлифовальной ленты	–	–	+
3. Факторы, относящиеся к взаимодействию режущих элементов с объектом обработки			
3.1. Давление абразивного контакта	+	+	+

Окончание таблицы

Переменные факторы	Влияние на выходные показатели		
	силовые	качественные	стойкостные
3.2. Скорость резания	+	+	+
3.3. Скорость подачи	+	+	+
3.4. Высота сошлифованной поверхности	+	+	+
3.5. Площадь контакта	+	–	+
3.6. Ширина контакта	+	–	–
3.7. Состояние режущих элементов	+	+	+

Заключение. 1. Усредненные значения мощности имеют прямо пропорциональную зависимость от влияния скорости подачи.

2. При шлифовании твердых пород затраты мощности выше. Так, например, на калибрование древесины ольхи необходимо в среднем 0,5 кВт, а березы в 2,5–3 раза больше.

Литература

1. Бершадский, А. Л. Резание древесины // учеб. пособие / А. Л. Бершадский, Н. И. Цветкова. – Минск: Выш. шк., 1975. – 246 с.

2. Любченко, В. И. Резание древесины и древесных материалов: учеб. пособие для вузов / В. И. Любченко. – М.: Лесная пром-сть, 1986. – 218 с.

Поступила 25.02.2013